

FARKLI HUMİK ASİT DOZLARININ AYÇİÇEĞİNİN (*Helianthus annuus* L.) ÇIKIŞ VE FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Özer KOLSARICI¹ M. Demir KAYA¹ Sibel DAY¹ Arif İPEK¹ Serkan URANBEY²

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

²Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
Sorumlu yazarın E-posta adresi: kolsaric@agri.ankara.edu.tr

Özet

Bu araştırma, farklı humik asit (HA) dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA + 30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanılmıştır. Araştırmada, çıkış oranı, kök ve fide uzunluğu, kök ve fidenin yaş ve kuru ağırlık değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve HA dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Kök uzunluğu, HA dozlarına göre 8.43–11.23 cm arasında değişmiş ve en yüksek kök uzunluğu 60 g dozdan elde edilmiştir. Çeşitler arasında fide boyu bakımından önemli farklılıklar belirlenmiş ve en yüksek değer 8.15 cm ile Sanbro çeşidinden elde edilmiştir. Uygulanan HA dozları fide boyunu kontrole göre artırmış ve en yüksek değer 8.15 cm ile Sanbro çeşidinden elde edilmiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin HA dozlarına gösterdiği tepkiler farklı olmuştur. Fide yaş ağırlığında her üç çeşitte de 60 g HA dozu daha yüksek sonuçlar vermiştir. Fide kuru ağırlığı bakımından Sanbro çeşidi diğer çeşitlere, HA uygulamaları da kontrole göre üstünlük sağlamıştır. Araştırma sonucunda, çeşitler arasında fide gelişimi yönünden önemli farklılıklar belirlenirken, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılabilir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L., Humik Asit, Fide Gelişimi

Effects of Humic Acid Doses on Emergence and Seedling Growth of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Abstract

This research was conducted at the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara to determine the effects of humic acid (HA) doses (water as control, 60, 120 and 180 g/100 kg seed) on seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in 2003. Seeds of Sanbro, Isera and P-4223 and Delta Plus 15 (150 g/l HA + 30 g/l potassium oxide) were used as materials. Emergence rate, root and shoot length, root and shoot fresh and dry weight were measured. Emergence rate did not differ among varieties and HA doses and it was 100 % for all the treatments. According to the results of the research, root length was changed between 8.43-11.23 cm and the longest value was obtained from 60 g. Significant differences in shoot length were determined for varieties and the longest value was obtained from Sanbro with 8.15 cm. HA doses caused increasing in shoot length while dose of 60 g gave the highest value. In terms of root fresh weight, varieties showed different responses to HA doses. Shoot fresh weights of all varieties were higher in dose of 60 g. Sanbro was superior to the other varieties while HA doses overcame to control for shoot dry weight. Result revealed that sunflower varieties showed significant differences for seedling growth while application of 60 g HA/100 kg seeds before sowing positively affected the seedling growth of sunflower.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus* L., Humic Acid, Seedling Growth

1. Giriş

Ülkemizde yağ elde edilen tüm bitkiler göz önüne alındığında (ayçiçeği, pamuk, soya, zeytin, mısır vd.) insan beslenmesinde tüketilen sıvı yağların yaklaşık % 40'ı ayçiçeğinden (*Helianthus annuus* L.) karşılanmaktadır (Kolsarıcı ve ark., 2005). Ayçiçeği ekim alanlarının % 76'sı Trakya-Marmara, % 10'u Orta Anadolu, % 4.9'u Ege, % 4.2'si Karadeniz, % 3.3'ü Akdeniz ve % 2.5'i Doğu ve

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer almaktadır (Kaya, 2003). Türkiye ortalama ayçiçeği verimi 125 kg/da iken, ekim yapılan bölgeler arasında özellikle Orta Anadolu bölgesinde ayçiçeği verimi yaklaşık 80 kg/da gibi oldukça düşüktür. Bu bölgede verim düşüklüğünün en önemli nedeni, ayçiçeğinin kurak koşullarda iklim faktörlerine bağlı olarak yetiştirilmesidir. Özellikle ekim zamanında (Nisan-Mayıs)

yağış yetersizliği nedeniyle çıkış gecikmekte veya düzensiz olmaktadır. Çıkışın gecikmesi çiçeklenmenin gecikmesine ve bitkinin en fazla suya gerek duyduğu çiçeklenme döneminin (Kadayıfçı ve Yıldırım, 2000); Gürbüz ve ark., 2003) sıcak ve kurak periyotta gerçekleşmesine neden olmaktadır.

Bitkilerin su ihtiyacını karşılayan kökün ve bitkinin su tüketiminin yapıldığı topraküstü organlarının gelişme durumları, bitkilerin sıcak, kurak ve tuz streslerine dayanıklılıkta büyük önem taşımaktadır (Geçit ve ark., 2002). İlk gelişme devresinde kökleri daha iyi ve hızlı büyüyen çeşitler, olumsuz koşullara karşı daha fazla dayanıklı olmakta ve çeşidin birim alandan üreteceği tane verimini olumlu yönde etkilemektedir (Geçit ve ark., 1987).

Olumsuz çevre koşullarından daha az etkilenecek veya bu koşullara toleranslı çeşitler geliştirmenin yanında, bitkilerin ilk gelişme devrelerini hızlandıracak, kök ve topraküstü organlarının daha iyi gelişimini sağlayacak uygulamalar son yıllarda büyük önem kazanmaktadır. Özellikle organik madde fraksiyonlarından olan humik asidin bitki biyokütlesini artırdığı ve bu olumlu etkinin kök gelişiminde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Sözüdoğru ve ark., 1996; Erdal ve ark., 2000). Humik asit bitki gelişimini doğrudan veya dolaylı yoldan etkilemektedir. Doğrudan etki bitki bünyesindeki humik madde bileşenlerinin bitki tarafından alınmasıdır. Dolaylı etki ise sentetik iyon değiştiricilerin yaptığı gibi bitki besin maddelerinin sağlanması ve düzenlenmesidir (Schnitzer and Khan, 1972; Sözüdoğru ve ark., 1996).

Ticari olarak üretilen humik asitler toz veya sıvı formdadır. Bitkiye, toprağa veya tohuma uygulanabilmekte, yabancı ot ilaçları ve bitki besin maddeleri ile karışabilmektedir. Suda çözünebilmeleri nedeniyle damla sulama ile toprağa verilebilme özelliğindedir.

Yapılan literatür çalışmalarında, Siviero ve ark. (1996) domateste toprağa uygulanan humik asidin bitki gelişimini artırdığı; Kononova (1961) değişik bitkilerde, humik asidin düşük düzeylerinin (0.6-60 ppm) bitki gelişimini olumlu, yüksek miktardaki humik asidin ise olumsuz etkiye bulunduğu; Erdal ve ark. (2000) mısır

bitkisinde humik asidin bitki kuru ağırlığını, bitki P konsantrasyonunu ve toprakta yarayışlı P konsantrasyonunu artırdığını, Sözüdoğru ve ark. (1996) fasulyede humik asidin kuru ağırlık üzerine etkisinin olmadığını, ancak bazı elementlerin alımını önemli oranda etkilediğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada ise tohuma uygulanan humik asidin ayçiçeği çeşitlerinin fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2003 yılında sera denemesi şeklinde yürütülen bu çalışmada bitki materyali olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitleri ve Delta Tarım Kimyasalları San. ve Tic. A.Ş.'den temin edilen etkili maddesi 150g/l humik asit + 30 g/l potasyum oksit olan Delta Plus 15 ticari isimli sıvı formda humik asit kullanılmıştır.

Humik asit (HA) dozları, 100 kg tohum'a 60 g (400 ml), 120 g (800 ml) ve 180 g (1200 ml) HA gelecek şekilde hazırlanmıştır. Kontrol olarak 100 kg tohuma 2.2 l su uygulanmıştır. Bu amaçla; 60 g için, 1.8 l su + 400 ml HA=2.2 l, 120 g için, 1.4 l su + 800 ml HA= 2.2 l, ve 180 g için, 0.8 l su + 1200 ml HA= 2.2 l hesabıyla solüsyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan solüsyonlar tohumların üzerine küçük el pülverizatörü ile püskürtülmüştür. Püskürtme sırasında tohumlar karıştırılmış ve HA'in tohumlara eşit miktarda uygulanmasına özen gösterilmiştir. Kontrol uygulamasında tohumların üzerine sadece su püskürtülmüştür. HA uygulamasından sonra tohumlar 24 saat süreyle oda sıcaklığında kurutulmuştur.

Tohumlar 2/4 tarla toprağı + 1/4 kum + 1/4 yanmış ahır gübresi karışımı ile doldurulmuş, 12 cm derinliğinde ve 12 cm çapındaki plastik saksılarda, her saksıya 10 tohum gelecek şekilde, 3 cm derinliğe ekilmiştir. Çıkış tamamlandıktan sonra homojen görümlü 5 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Deneme süresince bütün saksılar toprak yüzeyi kurduğunda sulanmak suretiyle nemli tutulmuştur. Çıkıştan sonra bitkiler 10. günde köklü

olarak sökülerek laboratuara alınmış ve elek üzerinde kökler musluk suyuyla dikkatli bir şekilde yıkanmıştır (Gençtan ve ark., 1994). Temizlenen bitkilerde, en üst köklerin bulunduğu yerden fide boyu ve kök uzunluğu ölçüldükten sonra, fideler kök ve topraküstü aksam olarak ikiye bölünerek petri kaplarına yerleştirilmiştir. Yaş ağırlıkları belirlenen fideler kurutma fırınında 105 °C' de 3 saat kurutulmuş kök kuru ağırlık ve fide kuru ağırlık değerleri belirlenmiştir (Böhm, 1979).

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere de HA uygulamaları yerleştirilmiştir. Elde edilen verilerin deneme planlarına uygun olarak varyans analizleri MSTAT-C istatistik programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. Bulgular ve Tartışma

Dört farklı HA dozu (0, 60, 120 ve 180 g) uygulanan ayçiçeği çeşitlerinde, kök uzunluğu, fide boyu, kök ve fide yaş ağırlığı ile kök ve fide kuru ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklere ilişkin verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de Duncan grupları ise Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi kök uzunluğu ve fide boyu bakımından humik asit dozları % 1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Kök yaş ağırlığı üzerinde HA dozları ve çeşit x HA dozları;

fide yaş ağırlığı üzerinde çeşit, HA dozları ve çeşit x HA dozları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kök kuru ağırlığı üzerinde sadece çeşitler arasında % 1 düzeyinde farklılık oluşturmuştur. Fide kuru ağırlığında ise çeşitler ve HA dozlarının etkisi önemli bulunmuştur. Çıkış yüzdeleri bakımından çeşitler ve HA dozları ve çeşit x humik asit etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İncelenen her üç çeşitte ve uygulanan HA dozlarında % 100 çıkış sağlandığı için veriler gösterilmemiştir.

En yüksek kök uzunluğu 11.23 cm olarak 60 g HA dozunda elde edilmiştir. En kısa kök uzunluğu ise 8.44 cm ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Tüm HA dozları kontrole göre kök uzunluğunu artırmıştır. Fide boyu incelendiğinde, çeşitler arasında Sanbro 8.15 cm ile en uzun fide boyu değerini verirken, en düşük değer 7.49 cm ile Isera çeşidinde ölçülmüştür. Isera ve P-4223 çeşitler arasında istatistiksel farklılık belirlenmemiştir. HA dozları fide boyunda önemli artışlar sağlarken, en uzun fide boyu 8.09 cm ile 60 g HA dozundan elde edilmiştir.

Artan HA dozuyla Sanbro çeşidinde kök yaş ağırlığı artmış ve 823 mg/bitki ile 180 g dozundan elde edilmiştir. Isera çeşidinde en yüksek kök yaş ağırlığı 120 g dozunda (690 mg/bitki), P-4223 çeşidinde ise 666.5 mg/bitki ile 60 g dozunda belirlenmiştir. Genel olarak tüm HA dozları kontrole göre daha yüksek kök yaş ağırlığı değerlerini vermiştir. HA dozlarıyla kök yaş ağırlığı değerleri, Sanbro çeşidinde % 106.5, Isera çeşidinde % 48.5 ve P-4223'de % 36.4 oranında artmıştır.

Çizelge 1. Farklı humik asit (HA) dozları uygulanan ayçiçeğinde bazı fide özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kök	Fide	Kök Yaş	Fide Yaş	Kök Kuru	Fide Kuru
		Uzunluğu	Boy	Ağırlığı	Ağırlığı	Ağırlığı	Ağırlığı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Genel	47	-	-	-	-	-	-
Tekerrür	3	4.04	0.49	2601.4	5228.8	12.7	50.7
Çeşit (A)	2	4.41	2.07**	484.0	606280.3**	292.7**	5168.6**
Hata ₁	6	2.18	0.16	5411.4	10292.7	10.9	145.8
Humik asit (B)	3	17.23**	2.63**	110728.3**	284039.9**	41.2	1423.7**
A x B	6	2.79	0.19	60143.33**	540674**	21.6	173.6
Hata ₂	27	1.77	0.19	7383.1	9788.0	25.2	127.9

** : % 1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 2. Farklı humik asit dozlarının ayçiçeği çeşitlerinin bazı fide özellikleri üzerine etkileri

Çeşitler	Humik Asit Dozları				Ortalama
	Kök Uzunluğu (cm)				
	Kontrol	60 g	120 g	180 g	
Sanbro	8.05	10.55	9.81	9.84	9.56
Isera	8.47	11.38	12.43	10.09	10.59
P-4223	8.82	11.76	9.51	9.50	9.90
Ortalama	8.44 c2	11.23 a1	10.58 ab1	9.81 b12*	
	Fide Boyu (cm)				
Sanbro	7.28	8.71	8.24	8.40	8.15 a1
Isera	6.80	7.61	7.90	7.64	7.49 b2
P-4223	7.10	7.95	7.80	7.50	7.59 b2
Ortalama	7.06 b2	8.09 a1	7.98 a1	7.84 a1	
	Kök Yaş Ağırlığı (mg/bitki)				
Sanbro	398.5 d6	412.5 d56	673.0 b123	823.0 a1	576.8
Isera	464.5 cd456	634.5 b234	690.0 b12	562.0 bc2-6	587.8
P-4223	488.5 cd3-6	666.5 b123	596.5 bc2-4	577.5 bc2-6	582.3
Ortalama	450.0	571.2	653.2	654.2	
	Fide Yaş Ağırlığı (mg/bitki)				
Sanbro	1299.5 d23	1912.5 a1	1755.0 b1	1800.5 ab1	1691.9
Isera	1343.5 cd23	1494.5 c2	1462.5 c2	1352.0 cd23	1413.1
P-4223	1147.5 e3	1485.5 c2	1339.5 cd23	1296.0 d23	1317.1
Ortalama	1263.5	1630.8	1519.0	1482.8	
	Kök Kuru Ağırlığı (mg/bitki)				
Sanbro	33.0	35.0	35.0	32.5	33.9 a1
Isera	23.8	26.0	29.3	26.5	26.4 b2
P-4223	22.0	26.5	26.5	31.3	26.6 b2
Ortalama	26.3	29.2	30.3	30.1	
	Fide Kuru Ağırlığı (mg/bitki)				
Sanbro	108.0	145.0	141.0	139.5	133.4 a1
Isera	96.5	113.8	101.0	102.8	103.5 b2
P-4223	88.5	112.5	100.5	103.0	101.1 b2
Ortalama	97.7 b2	123.8 a1	114.2 a1	115.1 a1	

*: Harfler % 5, rakamlar % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Her üç çeşitte de HA dozları fide yaş ağırlığında önemli artışlar sağlamıştır. En yüksek fide yaş ağırlığı Sanbro çeşidinde 1912.5 mg/bitki, Isera çeşidinde 1494.5 mg/bitki ve P-4223 çeşidinde 1485.5 mg/bitki ile 60 g HA dozundan elde edilmiştir. Sanbro çeşidi fide yaş ağırlığı bakımından HA dozlarına en iyi tepki gösteren çeşit olmuş ve 60 g HA dozunda fide yaş ağırlığında % 42.2 oranında artış gerçekleşmiştir.

Kök kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek kök kuru ağırlığı 33.9 mg/bitki ile Sanbro çeşidinden elde edilmiştir. En düşük kök kuru ağırlığı ise 26.4 mg/bitki ile Isera çeşidinde belirlenmiş olup, P-4223 çeşidi ile aynı istatistik grupta yer almıştır.

Çeşitler arasında en yüksek fide kuru ağırlığını 133.4 mg/bitki ile Sanbro çeşidi verirken, HA dozları arasında en yüksek değer 123.8 mg/bitki ile 60 g dozundan elde edilmiştir. HA dozları arasında istatistiki bir fark belirlenmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. HA uygulamalarının fide kuru ağırlık değerlerini artırdığı belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, kök uzunluğu hariç diğer özelliklerde çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. HA dozları ise fide gelişimini olumlu yönde etkilerken, düşük dozun fide gelişimini daha fazla artırdığı görülmüştür. Benzer sonuçlar, HA'nın domates bitkisinin gelişimini artırdığını bildiren Siviero ve ark. (1996) ile mısırdaki bitki kuru ağırlığının arttığını bildiren Erdal ve ark. (2000) elde edilmiştir.

Ayrıca, HA'nın düşük dozlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildiren Kononova (1961) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4. Sonuç

Orta Anadolu gibi yağışın düzensiz ve yetersiz olduğu kurak koşullarda ekimden sonra yeterli çıkışın ve çıkıştan sonra güçlü bir fide gelişiminin sağlanması ayçiçeğinde

yüksek verimin ön koşuludur. Yapılan bu araştırma sonucunda, incelenen çeşitler arasında Sanbro çeşidinin fide özellikleri bakımından daha üstün sonuçlar verdiği ve humik asit uygulamalarına diğer çeşitlere oranla daha yüksek tepki verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, HA uygulamalarının hem kök hem de fide gelişimini olumlu yönde etkilediği ve 100 kg tohuma 60 g humik asit dozunun ise ekimden önce ayçiçeği tohumlarına uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Böhm, W. 1979. Methods of studying root systems. New York, 188 p.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları İstatistik Metotları II). Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1021.
- Erdal, İ., Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., Karaca, S. ve Sağlam, M. 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Zea mays* L.) gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. Turk. J. Agric. For., 24: 663-668.
- Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Çiftçi, C. Y., Ünver, S. ve Şenay, A. 1987. Ekmeklik buğdayda ilk gelişme devresinde kök ve topraküstü organların durumu. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 91-99, Bursa.
- Geçit, H. H., Kaydan, D. ve Kaya, M. D. 2002. Bakla (*Vicia faba* L.)'da ilk gelişme devresinde kök ve topraküstü organların durumu. Ankara Üni. Zir. Fak. Tarım Bilim. Derg., 8: 192-196.
- Gençtan, T., Başer, İ. ve Baharözü, E. 1994. Ekmeklik buğday çeşitlerinde fide döneminde kök ve sürgün gelişmesi üzerine araştırmalar. Trakya Üni. Tekirdağ Zir. Fak. Derg., 3: 131-138.
- Gürbüz, B., Kaya, M. D. ve Demirtola, A. 2003. Ayçiçeği tarımı. Hasad Yayıncılık, 100 s.
- Kadayıfçı, A. ve Yıldırım, O. 2000. Ayçiçeği su-verim ilişkileri. Turk. J. Agric. For., 24: 137-145.
- Kaya, M. D. 2003. Orta Anadolu'da ayçiçeği yetiştirme tekniği. Türk-Koop. Ekin Derg., 24: 20-25.
- Kolsarıcı, Ö., Gür, A., Başalma, D., Kaya, M. D. ve İşler, N. 2005. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 409-429.
- Kononova, M. M. 1961. Soil organic matter, its nature, its role in soil formation and soil fertility. Pergamon Press Ltd. Lib. Oxford.
- Schnitzer, M. and Khan, S. U. 1972. Humic substances in the environment. Marcel Dekker. New York.
- Siviero, P., Sandei, L. and Colombi, A. 1996. Results of applying leonardite and humic acids to processing tomatoes. Informare Agrario., 52: 57-60.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R. ve Usta, S. 1996. Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1452.